

PRV

PATENT- OCH REGISTRERINGSVERKET
Patentavdelningen

PCT/ SE 99 / 0 2 1 1 7

REC'D 02 FEB 2000

WIPO

PCT

Intyg
Certificate

SE99 / 2117

Härmed intygas att bifogade kopior överensstämmer med de handlingar som ursprungligen ingivits till Patent- och registreringsverket i nedannämnda ansökan.

This is to certify that the annexed is a true copy of the documents as originally filed with the Patent- and Registration Office in connection with the following patent application.

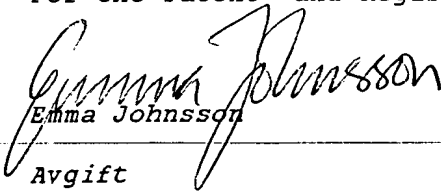
(71) Sökande AO:s Metall & Mek. Verkstad AB, Stockholm SE
Applicant (s)

(21) Patentansökningsnummer 9803964-7
Patent application number

(86) Ingivningsdatum 1998-11-19
Date of filing

Stockholm, 2000-01-21

För Patent- och registreringsverket
For the Patent- and Registration Office


Emma Johnsson

Avgift
Fee

**PRIORITY
DOCUMENT**
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

PATENT- OCH
REGISTRERINGSVERKET
SWEDEN

Postadress/Adress
Box 5055
S-102 42 STOCKHOLM

Telefon/Phone
+46 8 782 25 00
Vx 08-782 25 00

Telex
17978
PATOREG S

Telefax
+46 8 666 02 86
08-666 02 86

SYSTEM OCH FÖRFARANDE FÖR BILDÖVERFÖRING

TEKNISKT OMRÅDE

Föreliggande uppfinning avser ett system respektive ett förfarande för överföring av medicinska bilder, särskilt
5 röntgenbilder, eller delar därav, för diagnostik till digital, elektronisk form och för arkivering av dessa digitala, elektroniska bilder.

TEKNIKENS STÅNDPUNKT

Från röntgendiagnostikens början har det varit allmän praxis att
10 vid behov jämföra filmer från en patients olika undersökningar. Det huvudsakliga syftet är att söka och diagnostisera patologiskt intressanta förändringar, t.ex. av tumörer. Ny teknik för avbildning, som t.ex. ultraljud och magnetresonans, har successivt införts parallellt med röntgentekniken. Till
15 detta kommer även såsom komplement vanliga fotografiska bilder.

Jämförelsen mellan s.k. gamla bilder från tidigare undersökningar och nya bilder i aktuell undersökning sker antingen genom att hänga och granska förekommande filmer framför en ljusyta, t.ex. i ett ljusskåp, eller att granska datoriserade
20 bilder på en bildskärm. Diagnosen försvåras, i varierande grad, om inte jämförelsen mellan gamla och nya bilder granskas under lika förhållanden och med samma teknik, dvs. på ljusskåp eller på bildskärm.

Vad det gäller undersökningar med röntgen har under de senaste
25 ca fem åren en successiv övergång från s.k. analog filmteknik till s.k. digital teknik med bildskärm påbörjats och denna övergång uppskattas fortsätta under cirka 5-10 år för stora och medelstora diagnostiska enheter och upp till 15 år för mindre enheter.

- En viktig och diagnostisk arbetsrutin, för i synnerhet stora och medelstora diagnostiska enheter, är det s.k. rondsystemet. Rondsystemet omfattar i princip en konsultation mellan kliniker med olika specialkompetens och diagnostiker främst inom röntgen, ultraljud och MR (MRI, Magnetic Resonance Imaging). Under rondens gång respektive kliniker igenom underlaget för samtliga eller valda undersökningar med föredragande diagnostiker inför fastställande av förestående patientdiagnos. Antalet deltagare under rondens gång varierar från några få till ca tjugo. Antalet runder tenderar att öka, men med färre deltagare, främst beroende på möjligheten till större flexibilitet vid presentation på digitala bildskärmar inom den diagnostiska enheten. Undersökningar med datortomografi, ultraljud och MR presenteras ofta med olika bilddelningar, vars antal kan variera från två till tjugo, av samma objekt, vilket i motsvarande grad försvårar läsbarheten genom bildernas minskade storlek. Därför har vissa ljusskåp kompletterats med ett videosystem, som består av en framför ljusytan flyttbar videokamera och en TV-monitor för presentation av förstorade filmer.
- För att tillgodose kravet på bildgranskning under likartade förhållanden och företrädesvis användande samma teknik överförs gamla filmer till digital, elektronisk form genom s.k. scanning. Filmen placeras då i en scanner, som är en sluten låda, för avläsning och överföring såsom en datafil till ett digitalt arkiv, exempelvis i ett PACS-system (Picture Archiving and Communications System), som är ett komplett digitalt informationssystem omfattande ett digitalt bildarkiv med nätverk för bildöverföring mellan bildskärmar både inom en diagnostisk enhet och mellan olika diagnostiska enheter.
- Överföring av film till digitala bildarkiv genom scanning av film och annan dokumentation av patientundersökningar medför en kraftigt ökad arbetsinsats och administration inom den diagnostiska enheten även om detta görs selektivt och kan begränsas till uppstående behov. Diagnostiska enheter, som vid

övergång till digital teknik, beslutar att inte arkivera eller lagra film, måste då överföra all film genom scanning. Att överföra ett konventionellt filmarkiv i sin helhet får betraktas som en mycket omfattande arbetsinsats och kan knappast motiveras genom att jämförelsen mellan gamla och nya bilder vanligtvis
 5 behöver genomföras på förekommen anledning. Filmarkiven innehåller som regel ett stort antal filmer beroende på det lagstadgade kravet att löpande arkivera 10 års filmproduktion. På ett region/universitetssjukhus innehåller filmarkivet cirka
 10 10.000.000 filmer, på ett centrallasarett cirka 4-5.000.000 filmer och på ett länsdelslasarett cirka 1.500-1.800.000 filmer fördelade över en tioårsperiod.

Avläsningstiden för varje scannad film är cirka en minut. I praktiken tar hela processen inklusive framtagning eller
 15 överföring av patientdokumentation 15-20 minuter per patient och undersökning. Att på detta sätt överföra hela filmarkivet till ett digitalt arkiv kräver en nästan nog orimlig och kostsam arbetsinsats motsvarande cirka 1.500 manår för varje regionsjukhus, cirka 600 manår för varje centrallasarett och
 20 cirka 200 manår för varje länsdelslasarett.

När filmen flyttas från filmarkivet eller ljusskåpet för insättning i scannern, föreligger viss risk för att filmen av misstag blir felvänd. Risker är särskilt stor, då arbetet utföres av mindre kvalificerad personal.

25 Konventionell scanning utföres endast undantagsvis av radiologer, eftersom processens diagnostiska moment utgör en mindre del av hela arbetet. Därför överlåtes merparten av arbetet till mindre kvalificerad arbetskraft under viss ledning av radiologen. Därmed riskeras att en viktig del av den
 30 diagnostiska värderingen förloras avseende noggrant urval av gamla filmer med patologiskt intressanta områden från tidigare undersökningar.

Konventionella scanrar är avsedda att överföra en hel film av förekommande format och utan möjlighet till diagnostisk urskiljning, t.ex. delförstoring av patologiskt intressanta områden, dels genom att scannern normalt saknar den tekniska funktionen för förstoring, dels genom scannern är sluten och därmed döljer filmen för granskning och val av förstorat område.

När således en konventionellt scannad film delförstoras på en bildskärm, försämras bildkvaliteten proportionellt med förstoringsgraden genom att antalet bildelement, eller pixlar, förblir konstant för bildens olika delar. Ett patologiskt intressant område antas ha n stycken pixlar i x - och y -led utan förstoring. Vid 2 gångers förstoring halveras antalet pixlar till antalet $n/2$ stycken dvs. bildens upplösning försämras med 50 %. Man kan också beskriva tekniken med att pixlarna förstoras proportionellt med objektförstoringen.

Vid sådan konventionell, mer eller mindre systematisk scanning finns det följaktligen risk att viktiga patologiska områden missas, vilket kan leda till svårigheter vid diagnos och t.o.m. till feldiagnos.

Ett alternativ härvidlag är att använda scanrar med mycket hög upplösning. Dessa är emellertid mycket dyra och dessutom medför de ett kraftigt ökat behov av lagringskapacitet i bildarkivet samt en kraftigt ökad tidskonsumtion för bildöverförande. T.ex. medför en fördubbling av scannerns upplösning en fyrdubbling av bildens lagringsbehov i bildarkivet samt en bildöverföringstid.

Konventionell scanning medger heller inte, av praktiska tids- och resursskäl, att lämpliga filmer och delar därav selekteras för intern konsultation under en rond för att senare användas för att fastställa den kliniska diagnosen.

Konventionell scanning medger i regel heller inte att fotografiska bilder av diagnostiskt intresse, t.ex. bilder av

patienter med s.k. skoliosryggar, överföres såsom ett komplement till patientens övriga bildunderlag.

REDOGÖRELSE FÖR UPPFINNINGEN

Det är ett ändamål med föreliggande uppfinning att
5 tillhandahålla ett system för bildöverföring av medicinska
bilder, särskilt röntgenbilder, eller delar därav, för
diagnostik till digital, elektronisk form och för arkivering av
dessa digitala, elektroniska bilder, vilket system är i
avsaknad av ett eller flera av de problem som kan uppkomma med
10 ett känt scanningsystem.

Detta och andra ändamål uppnås enligt en aspekt av uppfinningen
med ett system för överföring av medicinska bilder såsom
definieras av krav 1.

Enligt en andra aspekt av föreliggande uppfinning
15 tillhandahålles ett system för bildarkivering och kommunikation,
särskilt ett system av typen PACS (Picture Archiving and
Communications System), såsom definieras av krav 8.

Det är ett ytterligare ändamål med uppfinningen är att
tillhandahålla ett förfarande för nämnda typ av bildöverföring.

20 Detta ändamål uppnås enligt en tredje aspekt av föreliggande
uppfinning med ett förfarande för överföring av medicinska
bilder såsom definieras av krav 9.

En fördel med föreliggande uppfinning är att den ger flexibel,
snabb, noggrann och smidig bildöverföring, vilket gör den
25 idealisk inom teleradiologi.

Ännu en fördel med uppfinningen är att selektiv delförstoring av
patologiskt intressanta områden möjliggörs, varvid endast delar
av vissa bilder behöver överföras, vilket innebär en väsentlig
besparing avseende dels överföringstid, dels lagringsutrymme i

det digitala, elektroniska arkivet jämfört med att använda en konventionell scanner med extremt hög bildupplösning.

Ytterligare en fördel med föreliggande uppfinning är att bildöverföring kan utföras i anslutning till en röntgenrond
5 eller fördiagnostik, varvid patologiskt intressanta objekt valfritt kan förstöras och överföras till ett digitalt, elektroniskt arkiv.

En särskild fördel är att uppfinningen härvid lyfter upp överföringsprocessen på rätt nivå genom att metoden motiverar
10 personer med diagnostisk kompetens att optimera underlaget för diagnostisk konsultation och slutligt utlåtande. Risken för felvändning i scanner minimeras.

Fler fördelar med uppfinningen framkommer i nedanstående beskrivning.

15 **FIGURBESKRIVNING**

Uppfinningen beskrivs närmare nedan under hänvisning till fig. 1, vilken enbart visas för att illustrera uppfinningen och skall därför ej på något sätt begränsa densamma.

Fig. 1 visar en perspektivvy av en utföringsform av ett system
20 för överföring av medicinska bilder enligt föreliggande uppfinning.

FÖREDRAGNA UTFÖRINGSFORMER

I följande beskrivning, med beskrivande och inte begränsande avsikt, är specifika detaljer angivna för att tillhandahålla en
25 grundlig förståelse av föreliggande uppfinning. Det skall emellertid inses av fackmannen inom området att uppfinningen kan utövas i andra utföringsformer som avviker från dessa specifika detaljer. I andra fall är detaljerade redogörelser för känd teknik utelämnade för att inte fördunkla beskrivningen av
30 föreliggande uppfinning med onödiga detaljer.

Med termerna "bilder" respektive "film" i denna beskrivning avses i första hand framkallad röntgenfilm, men varje annan typ av bild eller film för medicinsk tillämpning skall innefattas i begreppen.

- 5 Med referens till fig. 1 innefattar ett system 1 för överföring av medicinska bilder, särskilt röntgenbilder, enligt föreliggande uppfinning en högupplösande digital kamera 11 av typen CCD, med en lins 13, monterad vid ett positioneringssystem 15. Kameran kan vara av konventionellt slag som finnes på den kommersiella marknaden och innefatta typiskt ca 1000-2000 x 1000-2000 bildelement eller pixlar. Linsen utgöres företrädesvis av ett objektiv med förstoringsfunktion, dvs. ett zoomobjektiv, samt positioneringssystemet 15 av en vertikal stolpe 15a, en koordinatvagn 15b och en list 15c. Den digitala kameran är anordnad att åtminstone kunna förflyttas i ett plan parallellt med det plan i vilket de medicinska bilderna 17, som skall överföras, är anordnade.

- Företrädesvis är de medicinska bilderna 17 som skall överföras anordnade på en vertikal ljusyta 19 i t.ex. ett ljusskåp 21, såsom visas i fig. 1, men de kan även vara anordnade direkt på en vägg eller annan huvudsakligen plan yta (icke visat). Kameran, som i fig. 1 är förflyttningsbar i höjddled genom förflyttning längs den vertikala stolpen 15a och i sidled genom förflyttning av koordinatvagnen 15b längs listen 15c, kan emellertid även vara förflyttningsbar i en tredje riktning, vinkelrät mot ovan nämnda riktningar.

- Den digitala kameran 11 är ansluten till en i systemet 1 ingående dator 23 med bildskärm 25 via en på kameran anordnad in/utgång 27, vilken dator i sin tur är ansluten till ett digitalt, elektroniskt bildarkiv (icke visat i fig. 1) via kabel 29. Alternativt kan den digitala kameran 11 vara direkt ansluten till en dator i en diagnostisk enhets digitala informations-

system under förutsättning att erforderad teknisk anpassning utföres.

Systemet 1 är anordnat på ett sådant sätt att överföringen kan innefatta följande punkter:

- 5 • Positionering av den digitala kameran för avsökning av medicinska bilder.
- Granskning av de medicinska bilderna antingen i kamerans sökare (om den är utrustad med sådan) eller på bildskärmen 25. Denna granskning göres selektivt bl.a. för att hitta patologiskt intressanta delar.
- 10 • Uppförstoring av, ur gruppen med granskade bilder, valda bilder, eller delar därav, särskilt med patologiskt intressanta delar, i valfri grad begränsad endast av kamerans förstoringsförmåga, dvs. zoomobjektivets längsta brännvidd och närgräns. Genom lämpligt val av utrustning är den 15 faktiska upplösningen som kan erhållas och med vilken bilder kan överföras lika med upplösningen i originalbilderna (vilken är i storleksordningen av kornstorleken hos den kemiskt framkallade filmen).
- 20 • ~~Exponering av bilder, eller delar därav.~~ Härvidlag kan förekommande filmer avbildas med valfri upplösning inom ramen för systemets prestanda och originalbildernas upplösning.
- Överskickande av valfria bilder till det digitala, elektroniska bildarkivet. Detta utgöres företrädesvis av ett 25 system av typen PACS, vilket är ett integrerat nätverksbaserat system för medicinsk information. Överskickandet kan innefatta kommunikation med ett i PACS ingående patientinformationssystem RIS (Radiological Information System) för inmatning av patientdata och annan

data samt konvertering av bilderna till ett för PACS-systemet lämpligt format.

En av fördelarna med att använda en dator för bildöverföring är, såsom nämnts, att operatören under positionering av kamera och val av delförstoring, förutom att använda kamerans sökare, kan granska bilder på datorns bildskärm. Operatören utgöres företrädesvis av en kliniskt kvalificerad person med kunskap om diagnostisk urskiljning. Uppfinningen motiverar personer med diagnostisk kompetens att utföra överföringsprocessen samtidigt med att underlaget för diagnostisk konsultation och slutligt utlåtande optimeras.

En annan fördel är att datorn kan användas för kamerans bild-exponering och därmed elimineras risken för rörelseoskärpa, som kan uppstå under kraftig bildförstoring och oförsiktig beröring av kameran vid exponering.

Systemet kan anordnas för manuell eller företrädesvis motoriserad (icke visad) förflyttning av den digitala kameran i horisontal- och vertikalled. Kameran kan härvid anordnas för avsökning av en filmgranskningsyta, särskilt i ljusskåp.

Kamerans videoutgång kan användas för bildpresentation under rondrutinens konsultation för diagnostik och då antingen via datorn, som är kopplad till den digitala kameran, eller via externa bildskärmar ingående i enhetens digitala bildsystem.

Att koppla selekterad filmgranskning med förstoring av patologiskt intressanta objekt till PACS och övriga typer av digitala bildarkiv är tidsbesparande och kan genomföras av kliniskt kvalificerad personal under utövande av intern fördiagnostik och konsultation under själva rondrutinen. Vid behov kan hela arbetet eller delar därav förberedas innan rondan.

Systemet för bildöverföring av film till den diagnostiska enhetens digitala system kan dessutom presentera förekommande filmer med förtydligande förstoring under grupparbete för diagnostiska konsultationer.

- 5 Genom att bildpresentation och överföring genomföres av redan i ett ljusskåp anordnad film, elimineras även risken för felvända filmer.

Sammanfattningsvis kan, medelst systemet enligt föreliggande uppfinning, valfria avbildningar, särskilt förstoringar med
10 förbättrad upplösning av patologiskt intressanta delar, samt flexibla bildöverföringar till den diagnostiska enhetens digitala system för bildbehandling och arkivering utföras av film av genomförda patientundersökningar. Genom att kombinera filmgranskning med förstoring/digitalisering/inläsning/lagring i
15 anslutning till rondrutinen, kan patologiskt intressanta objekt valfritt förstoras för samtidig konsultation och överföring till ett digitalt bildarkiv.

Delförstoring av patologiskt intressanta områden innebär en oerhörd fördel gentemot konventionell scanning med begränsad
20 upplösning samt väsentlig besparing av bildlagring och överföringstid jämfört med att använda en konventionell scanner med extremt hög bildupplösning. Vid överföring av hela bilden kommer då en onödigt stor bildyta att lagras med outnyttjad bildupplösning samt att disponera motsvarande mer minnesutrymme
25 i de digitala arkiven jämfört med uppfinningen.

Överföringssystemet enligt föreliggande uppfinning är flexibelt, snabbt, noggrant och lättanvänt, vilket gör det till ett idealt system för teleradiologi över nätverk.

Föreliggande uppfinning såsom härvid beskriven löser de problem
30 som är associerade med känd teknik. Den är självfallet inte begränsad till de ovan beskrivna och på ritningarna visade

utföringsformerna, utan kan modifieras inom ramen för de bifogade patentkraven.

11.19

PATENTKRAV

1. System för överföring av medicinska bilder, särskilt röntgenbilder, eller delar därav, för diagnostik till digital, elektronisk form och för arkivering av dessa digitala, elektroniska bilder, kännetecknat av att det innefattar en digital kamera (11) infäst i ett positioneringssystem (15) eller dylikt, vilken kamera är ansluten till en bildskärm (25) samt till ett digitalt, elektroniskt bildarkiv, varvid nämnda system är anordnat för
- 5
- 10 - selektiv granskning av medicinska bilder (17) på bildskärmen eller i kamerans sökare för att finna patologiskt intressanta delar,
- selektiv uppförstoring av medicinska bilder (17), eller delar därav, med funna patologiskt intressanta delar,
- 15 - selektiv exponering av medicinska bilder (17), eller delar därav, samt
- sändning av erhållna digitala, elektroniska, medicinska bilder, eller delar därav, till och lagring av desamma i det digitala, elektroniska bildarkivet.
- 20
2. System enligt krav 1, kännetecknat av att det innefattar ett ljusskåp (21), eller annan ljusyteorgan, anordnat i anslutning till nämnda digitala kamera (11) med positioneringssystem (15), varvid ljusskåpet, eller det andra
- 25 ljusyteorganet, är anordnat att kunna förse med medicinska bilder (17).
3. System enligt krav 1 eller 2, kännetecknat av att det innefattar en dator (23) förbunden med nämnda digitala kamera (11), nämnda bildskärm (13) samt nämnda digitala, elektroniska
- 30 bildarkiv.
4. System enligt något av kraven 1-3, kännetecknat av att det är anordnat för att samtidigt med överföringen kunna

användas för diagnostik och konsultation, särskilt under en röntgenrond.

5. System enligt något av kraven 1-4, kännetecknat av att det är anslutet till ett system för digital bildarkivering och kommunikation av typen PACS (Picture Archive Communications System) på ett sådant sätt att nämnda överföring innefattar sändning av erhållna digitala, elektroniska bilder, eller delar därav, till, och lagring av desamma i, nämnda system för digital bildarkivering och kommunikation av typen PACS.

6. System enligt något av kraven 1-5, kännetecknat av att den digitala kameran (11) innefattar ett CCD-chips samt är försedd med ett zoomobjektiv (13).

7. System enligt något av kraven 1-6, kännetecknat av att positioneringssystemet (15) innefattar en vertikal stolpe (15a) och en koordinatvagn (15b) och den digitala kameran är anordnad att kunna förflyttas, särskilt medelst en motor, vertikalt och horisontellt.

8. System för bildarkivering och kommunikation, särskilt ett system av typen PACS (Picture Archive Communications System), kännetecknat av att det innefattar åtminstone ett system (1) för överföring av medicinska bilder (17), särskilt röntgenbilder, eller delar därav, enligt något av kraven 1-7.

9. Förfarande för överföring av medicinska bilder, särskilt röntgenbilder, eller delar därav, för diagnostik till digital, elektronisk form och för arkivering av dessa digitala, elektroniska bilder, kännetecknat av att man medelst en digital kamera (11) infäst i ett positioneringssystem (15) eller dylikt samt en bildskärm (25), vilken digitala kamera är ansluten dels till bildskärmen, dels till ett digitalt, elektroniskt bildarkiv,

- selektivt granskar medicinska bilder på bildskärmen eller i kamerans sökare för att finna patologiskt intressanta delar,

- selektivt uppförstorrar medicinska bilder, eller delar därav, med patologiskt intressanta delar,
- selektivt exponerar medicinska bilder, eller delar därav, samt
- sänder erhållna digitala, elektroniska, medicinska bilder, 5 eller delar därav, till och lagra desamma i det digitala, elektroniska bildarkivet.

10. Förfarande enligt krav 9, kännetecknat av att medicinska bilder, vilka utgöres av röntgenbilder, anordnas i ett ljusskåp (21), eller på annan ljusyta, och nämnda digitala 10 kamera (11) med positioneringssystem (15) anordnas framför nämnda ljusskåp eller ljusyta.

11. Förfarande enligt krav 9 eller 10, kännetecknat av att bilderna, eller delar därav, överföres, särskilt av kliniskt kvalificerad personal, i samband med diagnostisering eller 15 konsultation, särskilt under en röntgenrond.

SAMMANDRAG

Föreliggande uppfinning avser ett system respektive ett
förfarande för överföring av medicinska bilder, särskilt
röntgenbilder, eller delar därav, för diagnostik till digital,
5 elektronisk form. Systemet innefattar en digital kamera infäst i
ett positioneringssystem eller dylikt samt en bildskärm, vilken
kamera är ansluten dels till den digitala kameran, dels till ett
digitalt, elektroniskt bildarkiv, varvid systemet är anordnat
för selektiv granskning av medicinska bilder på bildskärmen
10 eller i kamerans sökare för att finna patologiskt intressanta
delar, selektiv uppförstoring av medicinska bilder, eller delar
därav, med patologiskt intressanta delar, selektiv exponering av
medicinska bilder, eller delar därav, samt sändning av erhållna
digitala, elektroniska, medicinska bilder, eller delar därav,
15 till och lagring av desamma i det digitala, elektroniska
bildarkivet.

Publiceringsfigur: fig. 1

5
10
15
20
25
30
35
40
45
50
55
60
65
70
75
80
85
90
95
100

1/1

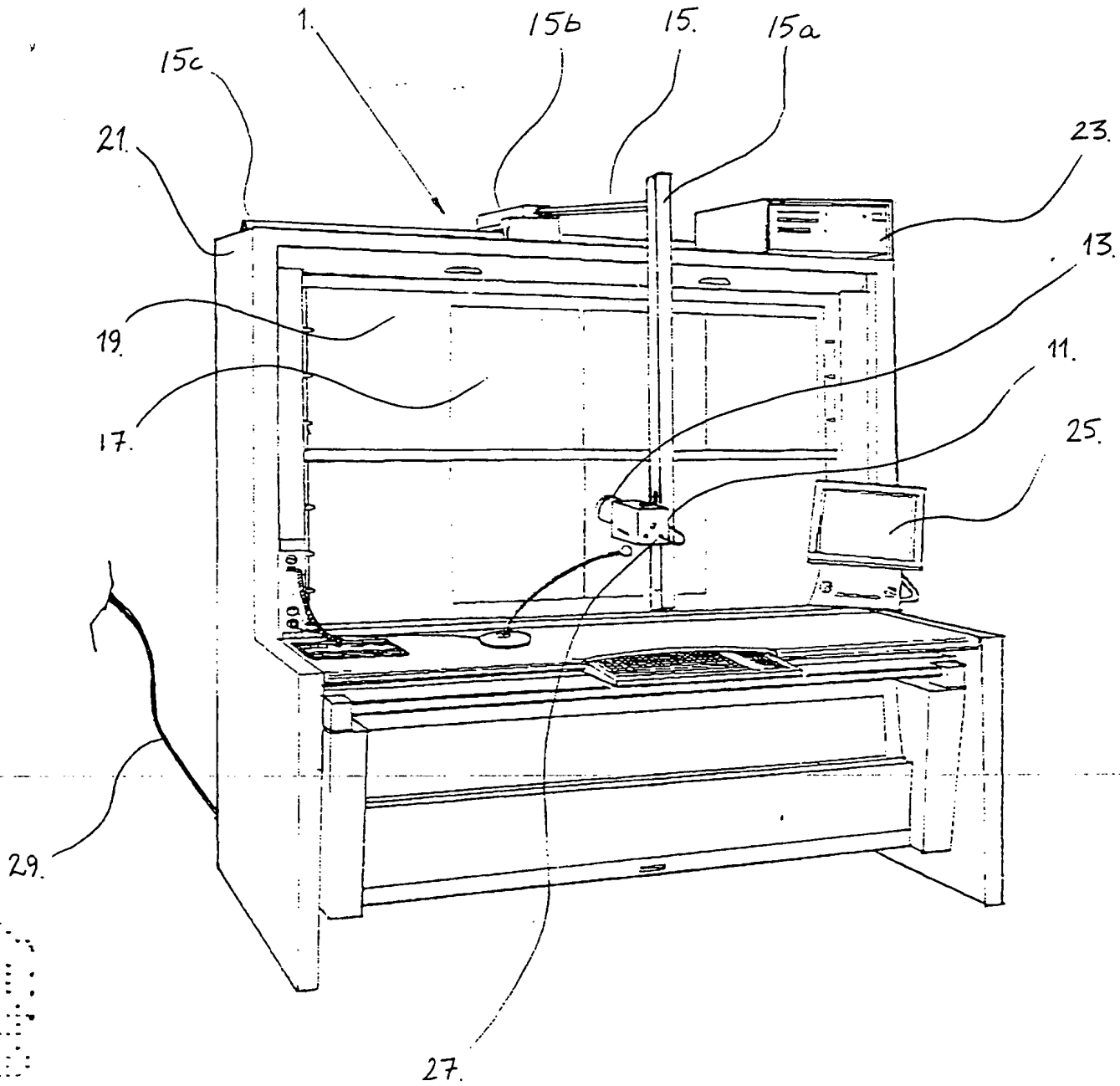


Fig. 1

This Page Blank (usp10)